

Rec'd PCT/PTO 10 JAN 2005 #2

PCT/JP 03/08773

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.07.03

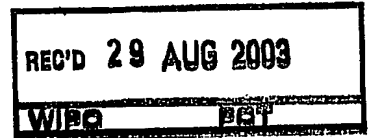
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月10日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-201296
[ST. 10/C]: [JP 2002-201296]

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

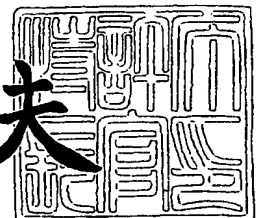


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0091852

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/045

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 八十島 健

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 松沢 明

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101236

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 浩之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 042309

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9806571

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体噴射ヘッド及び封止基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル開口に連通する圧力発生室が形成される流路形成基板と、該流路形成基板の一方面側に振動板を介して設けられて前記圧力発生室内に圧力変化を生じさせる圧電素子と、シリコン単結晶基板からなり前記圧電素子の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態で該空間を封止する圧電素子保持部を有する封止基板とを具備する液体噴射ヘッドにおいて、

前記封止基板が各圧力発生室の共通液体室の少なくとも一部を構成するリザーバ部を有し、少なくとも前記リザーバ部の内壁表面に耐液体性を有する保護膜が設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項2】 請求項1において、前記保護膜が、前記封止基板の前記リザーバ部の内壁表面を含む全ての表面に設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記保護膜が、前記封止基板を熱酸化することによって形成された二酸化シリコン膜であることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項4】 請求項2又は3において、前記封止基板の前記圧電素子保持部側とは反対側の保護膜上には外部配線が設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項5】 ノズル開口に連通する圧力発生室が形成されると共に一方面側に振動板を介して圧電素子が設けられた流路形成基板の当該圧電素子側に接合される封止基板であって、シリコン単結晶基板からなり前記圧電素子の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態で該空間を封止する圧電素子保持部を有する封止基板の製造方法において、

前記封止基板となる封止基板形成材の表面にマスクパターンを形成する工程と、前記封止基板形成材の前記マスクパターンが形成された領域以外をエッチングすることによって各圧力発生室の共通液体室の少なくとも一部を構成するリザーバ部及び前記圧電素子保持部を形成する工程と、前記マスクパターンを除去する

工程と、前記封止基板形成材の少なくとも前記リザーバ部の内壁表面に耐液体性を有する保護膜を形成する工程とを有することを特徴とする封止基板の製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記保護膜を形成する工程では、前記封止基板形成材の前記リザーバ部の内壁表面を含む全ての表面に前記保護膜を形成することを特徴とする封止基板の製造方法。

【請求項 7】 請求項 5 又は 6 において、前記保護膜を形成する工程では、前記封止基板形成材を熱酸化することによって二酸化シリコン膜を形成することを特徴とする封止基板の製造方法。

【請求項 8】 請求項 5～7 の何れかにおいて、前記保護膜を形成する工程の後に、前記封止基板形成材の前記圧電素子保持部側とは反対側の前記保護膜上に外部配線を形成する工程を有することを特徴とする封止基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液滴を噴射するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板の表面に圧電素子を形成して、圧電素子の変位により液滴を噴射させる液体噴射ヘッド及び圧電素子の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態で該空間を封止する圧電素子保持部を有する封止基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液体噴射装置としては、例えば、圧電素子や発熱素子によりインク滴吐出のための圧力を発生させる複数の圧力発生室と、各圧力発生室にインクを供給する共通のリザーバと、各圧力発生室に連通するノズル開口とを備えたインクジェット式記録ヘッドを具備するインクジェット式記録装置があり、このインクジェット式記録装置では、印字信号に対応するノズルと連通した圧力発生室内のインクに吐出エネルギーを印加してノズル開口からインク滴を吐出させる。

【0003】

このようなインクジェット式記録ヘッドには、前述したように圧力発生室として圧力発生室内に駆動信号によりジュール熱を発生する抵抗線等の発熱素子を設け、この発熱素子の発生するバブルによってノズル開口からインク滴を吐出させるものと、圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板を圧電素子により変形させてノズル開口からインク滴を吐出させる圧電振動式の２種類のものに大別される。

【0004】

また、圧電振動式のインクジェット式記録ヘッドには、圧電素子を軸方向に伸長、収縮する縦振動モードの圧電アクチュエータを使用したものと、たわみ振動モードの圧電アクチュエータを使用したものの２種類が実用化されている。

【0005】

前者は圧電素子の端面を振動板に当接させることにより圧力発生室の容積を変化させることができ、高密度印刷に適したヘッドの製作が可能である反面、圧電素子をノズル開口の配列ピッチに一致させて櫛歯状に切り分けるという困難な工程や、切り分けられた圧電素子を圧力発生室に位置決めして固定する作業が必要となり、製造工程が複雑であるという問題がある。

【0006】

これに対して後者は、圧電材料のグリーンシートを圧力発生室の形状に合わせて貼付し、これを焼成するという比較的簡単な工程で振動板に圧電素子を作り付けることができるものの、たわみ振動を利用する関係上、ある程度の面積が必要となり、高密度配列が困難であるという問題がある。

【0007】

一方、後者の記録ヘッドの不都合を解消すべく、特開平5-286131号公報に見られるように、振動板の表面全体に互って成膜技術により均一な圧電材料層を形成し、この圧電材料層をリソグラフィ法により圧力発生室に対応する形状に切り分けて各圧力発生室毎に独立するように圧電素子を形成したものが提案されている。

【0008】

これによれば圧電素子を振動板に貼付ける作業が不要となって、リソグラフィ

法という精密で、かつ簡便な手法で圧電素子を作り付けることができるばかりでなく、圧電素子の厚みを薄くできて高速駆動が可能になるという利点がある。

【0009】

また、一般的に、圧力発生室が形成される流路形成基板の圧電素子側の一方面には、この圧電素子を封止する圧電素子保持部を有する封止基板が接合されており、これにより、圧電素子の外部環境に起因する破壊が防止されている。そして、このような封止基板には、各圧力発生室の共通インク室の一部を構成するリザーバ部が設けられている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来のインクジェット式記録ヘッドは、インクに接触する構成部位が耐インク性について考慮されていないのが実状である。

【0011】

例えば、封止基板を形成する材料にシリコン単結晶基板（Si）が用いられている場合には、アルカリ性のインクを用いると、封止基板のリザーバ部の内壁表面がインクによって徐々に溶解されてしまう。そして、このようにインクに溶解された封止基板の溶解物は、例えば、温度変化等に伴ってインク中に析出する析出物（Si）となる場合がある。このような析出物は、インクと共に各圧力発生室内へ運ばれて各ノズル開口で詰まってしまうため、いわゆるノズル詰まりが発生するという問題がある。

【0012】

また、リザーバ部の内壁表面がインクによって溶解されることによって、リザーバ部の形状が実質的に安定しないという問題が発生する。そして、リザーバ部の形状が安定しないと、各圧力発生室へのインクの供給不良が発生させる原因となって、インク吐出特性が低下するという問題に発展してしまう虞がある。

【0013】

なお、このような問題は、インクを吐出するインクジェット式記録ヘッドだけでなく、インク以外のアルカリ性の液体を噴射する他の液体噴射ヘッドにおいても同様に存在する。

【0014】

本発明は、このような事情に鑑み、リザーバ部の形状を製品製造時と略同一形状に長期間維持することができる液体噴射ヘッド及び封止基板の製造方法を提供することを課題とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の第1の態様は、ノズル開口に連通する圧力発生室が形成される流路形成基板と、該流路形成基板の一方面側に振動板を介して設けられて前記圧力発生室内に圧力変化を生じさせる圧電素子と、シリコン単結晶基板からなり前記圧電素子の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態で該空間を封止する圧電素子保持部を有する封止基板とを具備する液体噴射ヘッドにおいて、前記封止基板が各圧力発生室の共通液体室の少なくとも一部を構成するリザーバ部を有し、少なくとも前記リザーバ部の内壁表面に耐液体性を有する保護膜が設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

【0016】

かかる第1の態様では、封止基板が液体に溶解されるのを耐液体性を有する保護膜によって防止し、リザーバ部を製品製造時と略同一形状に長期間維持することができる。これにより、液体に溶解された封止基板の溶解物が液体中に析出することを低減することができるため、ノズル詰まりの発生が防止される。また、リザーバ部の形状が実質的に安定し、各圧力発生室内に液体を良好に供給することができる。

【0017】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記保護膜が、前記封止基板の前記リザーバ部の内壁表面を含む全ての表面に設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

【0018】

かかる第2の態様では、封止基板の全面に保護膜を設けることにより、封止基板の製造作業を簡便化することができる。

【0019】

本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記保護膜が、前記封止基板を熱酸化することによって形成された二酸化シリコン膜であることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

【0020】

かかる第3の態様では、略均一な厚さで且つピンホールの発生がない保護膜を比較的容易且つ確実に形成することができる。

【0021】

本発明の第4の態様は、第2又は3の態様において、前記封止基板の前記圧電素子保持部側とは反対側の保護膜上には外部配線が設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

【0022】

かかる第4の態様では、ピンホールの発生がない保護膜上に外部配線を設けることにより、外部配線がピンホールを介してショートしてしまうのを確実に防止することができる。

【0023】

本発明の第5の態様は、ノズル開口に連通する圧力発生室が形成されると共に一方向側に振動板を介して圧電素子が設けられた流路形成基板の当該圧電素子側に接合される封止基板であって、シリコン単結晶基板からなり前記圧電素子の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態で該空間を封止する圧電素子保持部を有する封止基板の製造方法において、前記封止基板となる封止基板形成材の表面にマスクパターンを形成する工程と、前記封止基板形成材の前記マスクパターンが形成された領域以外をエッチングすることによって各圧力発生室の共通液体室の少なくとも一部を構成するリザーバ部及び前記圧電素子保持部を形成する工程と、前記マスクパターンを除去する工程と、前記封止基板形成材の少なくとも前記リザーバ部の内壁表面に耐液体性を有する保護膜を形成する工程とを有することを特徴とする封止基板の製造方法にある。

【0024】

かかる第5の態様では、封止基板が液体に溶解されるのを耐液体性を有する保護膜によって防止し、リザーバ部を製品製造時と略同一形状に長期間維持するこ

とができる。これにより、液体に溶解された封止基板の溶解物が液体中に析出することを低減することができるため、ノズル詰まりの発生が防止される。また、リザーバ部の形状が実質的に安定するため、各圧力発生室内に液体を良好に供給することができる。

【0025】

本発明の第6の態様は、第5の態様において、前記保護膜を形成する工程では、前記封止基板形成材の前記リザーバ部の内壁表面を含む全ての表面に前記保護膜を形成することを特徴とする封止基板の製造方法にある。

【0026】

かかる第6の態様では、封止基板の全面に保護膜を設けることにより、封止基板の製造作業を簡便化することができる。

【0027】

本発明の第7の態様は、第5又は6の態様において、前記保護膜を形成する工程では、前記封止基板形成材を熱酸化することによって二酸化シリコン膜を形成することを特徴とする封止基板の製造方法にある。

【0028】

かかる第7の態様では、略均一な厚さで且つピンホールの発生がない保護膜を比較的容易且つ確実に形成することができる。

【0029】

本発明の第8の態様は、第5～7の何れかの態様において、前記保護膜を形成する工程の後に、前記封止基板形成材の前記圧電素子保持部側とは反対側の前記保護膜上に外部配線を形成する工程を有することを特徴とする封止基板の製造方法にある。

【0030】

かかる第8の態様では、略均一な厚さで且つピンホールの発生がない保護膜上に外部配線を設けることにより、外部配線がピンホールを介してショートしてしまうのを確実に防止することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0032】

(実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの概略を示す分解斜視図であり、図2は、図1の平面図及び断面図である。

【0033】

図示するように、流路形成基板10は、本実施形態では面方位(110)のシリコン単結晶基板からなり、その一方面には予め熱酸化により形成した二酸化シリコンからなる、厚さ1～2 μ mの弾性膜50が形成されている。

【0034】

この流路形成基板10には、シリコン単結晶基板をその一方面側から異方性エッチングすることにより、複数の隔壁11によって区画された圧力発生室12が幅方向に並設されている。また、その長手方向外側には、後述する封止基板30のリザーバ部31と連通される連通部13が形成されている。また、この連通部13は、各圧力発生室12の長手方向一端部でそれぞれインク供給路14を介して連通されている。

【0035】

ここで、異方性エッチングは、シリコン単結晶基板のエッチングレートの違いを利用して行われる。例えば、本実施形態では、シリコン単結晶基板をKOH等のアルカリ溶液に浸漬すると、徐々に侵食されて(110)面に垂直な第1の(111)面と、この第1の(111)面と約70度の角度をなし且つ上記(110)面と約35度の角度をなす第2の(111)面とが出現し、(110)面のエッチングレートと比較して(111)面のエッチングレートが約1/180であるという性質を利用して行われる。かかる異方性エッチングにより、二つの第1の(111)面と斜めの二つの第2の(111)面とで形成される平行四辺形状の深さ加工を基本として精密加工を行うことができ、圧力発生室12を高密度に配列することができる。

【0036】

本実施形態では、各圧力発生室12の長辺を第1の(111)面で、短辺を第

2の(111)面で形成している。この圧力発生室12は、流路形成基板10をほぼ貫通して弾性膜50に達するまでエッチングすることにより形成されている。ここで、弾性膜50は、シリコン単結晶基板をエッチングするアルカリ溶液に侵される量がきわめて小さい。

【0037】

また、各圧力発生室12の一端に連通する各インク供給路14は、圧力発生室12より浅く形成されており、圧力発生室12に流入するインクの流路抵抗を一定に保持している。すなわち、インク供給路14は、シリコン単結晶基板を厚さ方向に途中までエッチング（ハーフエッチング）することにより形成されている。なお、ハーフエッチングは、エッチング時間の調整により行われる。

【0038】

このような圧力発生室12等が形成される流路形成基板10の厚さは、圧力発生室12を配設する密度に合わせて最適な厚さを選択することが好ましい。例えば、1インチ当たり180個（180dpi）程度に圧力発生室12を配置する場合には、流路形成基板10の厚さは、180～280 μ m程度、より望ましくは、220 μ m程度とするのが好適である。また、例えば、360dpi程度と比較的高密度に圧力発生室12を配置する場合には、流路形成基板10の厚さは、100 μ m以下とするのが好ましい。これは、隣接する圧力発生室12間の隔壁11の剛性を保ちつつ、配列密度を高くできるからである。

【0039】

一方、このような流路形成基板10の開口面とは反対側の弾性膜50の上には、厚さが例えば、約0.2 μ mの下電極膜60と、厚さが例えば、約1 μ mの圧電体層70と、厚さが例えば、約0.1 μ mの上電極膜80とが積層形成されて、圧電素子300を構成している。ここで、圧電素子300は、下電極膜60、圧電体層70、及び上電極膜80を含む部分をいう。一般的には、圧電素子300の何れか一方の電極を共通電極とし、他方の電極及び圧電体層70を各圧力発生室12毎にパターンニングして構成する。そして、ここではパターンニングされた何れか一方の電極及び圧電体層70から構成され、両電極への電圧の印加により圧電歪みが生じる部分を圧電体能動部という。本実施形態では、下電極膜60は

圧電素子 300 の共通電極とし、上電極膜 80 を圧電素子 300 の個別電極としているが、駆動回路や配線の都合でこれを逆にしても支障はない。何れの場合においても、各圧力発生室毎に圧電体能動部が形成されていることになる。また、ここでは、圧電素子 300 と当該圧電素子 300 の駆動により変位が生じる振動板とを合わせて圧電アクチュエータと称する。

【0040】

また、このような各圧電素子 300 の上電極膜 80 には、例えば、金 (Au) 等からなるリード電極 85 がそれぞれ接続されている。このリード電極 85 は、各圧電素子 300 の長手方向端部近傍から引き出され、インク供給路 14 に対応する領域の弾性膜 50 上までそれぞれ延設されている。

【0041】

この流路形成基板 10 の圧電素子 300 側には、圧電素子 300 の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態で、その空間を密封可能な圧電素子保持部 32 を有する封止基板 30 が接合され、圧電素子 300 はこの圧電素子保持部 32 内に密封されている。

【0042】

さらに、封止基板 30 には、各圧力発生室 12 の共通のインク室となるリザーバ 100 の少なくとも一部を構成するリザーバ部 31 が設けられ、このリザーバ部 31 は、上述のように流路形成基板 10 の連通部 13 と連通されて各圧力発生室 12 の共通のインク室となるリザーバ 100 を構成している。

【0043】

なお、この封止基板 30 としては、流路形成基板 10 の熱膨張率と略同一の材料、例えば、ガラス、セラミック材料等を用いることが好ましく、本実施形態では、流路形成基板 10 と同一材料のシリコン単結晶基板を用いて形成した。

【0044】

ここで、このような封止基板 30 の少なくともリザーバ部 31 の内壁表面、本実施形態では、リザーバ部 31 の内壁表面を含む全ての表面に耐インク性の保護膜 110 を設け、封止基板 30 のリザーバ部の内壁表面がインクによって溶解されてしまうのを防止している。保護膜 110 の材質としては、耐インク性を有す

るものであれば特に限定されないが、例えば、本実施形態では、二酸化シリコンである。なお、本実施形態でいう耐インク性とは、アルカリ性のインクに対する耐エッチング性のことである。

【0045】

このように、本実施形態では、封止基板30の全ての面に保護膜110を設けることにより、封止基板30がインクに溶解されるのを防止することができるため、リザーバ部31の形状を製品製造時と略同一形状に長期間維持することができる。なお、このような保護膜110の膜厚は、例えば、 $1.0\mu\text{m}$ 程度あればインクによる封止基板30の溶解を長期間防止することができる。

【0046】

また、封止基板30がインクに溶解されるのを保護膜110によって防止することができるため、インクに溶解された封止基板30の溶解物がインク中に析出する量が実質的に低減され、ノズル詰まりの発生を防止することができる。これにより、ノズル開口21からインク滴を良好に吐出させることができる。

【0047】

さらに、封止基板30のリザーバ部31の内壁表面に保護膜110を設けることにより、リザーバ部31の形状が実質的に安定するため、各圧力発生室12にインクを良好に供給することができる。これにより、インク吐出特性を長期間安定させる効果も期待できる。

【0048】

ここで、本実施形態では、このような封止基板30の表面の保護膜110上には、外部配線33が設けられている。すなわち、このような外部配線33は、封止基板30を熱酸化して形成された略均一な膜厚で且つピンホールの発生のない保護膜110上に形成されている。したがって、外部配線33が、ピンホールを介してショートしてしまうのを確実に防止することができる。

【0049】

また、このような外部配線33上には、各圧電素子300を駆動するための駆動IC35が実装されている。さらに、封止基板30のリザーバ部31と圧電素子保持部32との間、すなわちインク供給路14に対応する領域には、この封止

基板 30 を厚さ方向に貫通する接続孔 34 が設けられている。そして、各圧電素子 300 から引き出されたリード電極 85 は、この接続孔 34 まで延設されており、図示しないが、例えば、ワイヤボンディング等により外部配線 33 と接続される。

【0050】

さらに、このような封止基板 30 上、すなわち、リザーバ部 31 の開口周縁部には、封止膜 41 及び固定板 42 からなるコンプライアンス基板 40 が接合されている。封止膜 41 は、剛性が低く可撓性を有する材料（例えば、厚さが $6\ \mu\text{m}$ のポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルム）からなり、この封止膜 41 によってリザーバ部 31 の一方向が封止されている。また、固定板 42 は、金属等の硬質の材料（例えば、厚さが $30\ \mu\text{m}$ のステンレス鋼（SUS）等）で形成される。この固定板 42 のリザーバ 100 に対向する領域は、厚さ方向に完全に除去された開口部 43 となっているため、リザーバ 100 の一方向は可撓性を有する封止膜 41 のみで封止されている。

【0051】

このような本実施形態のインクジェット式記録ヘッドは、図示しない外部インク供給手段からインクを取り込み、リザーバ 100 からノズル開口 21 に至るまで内部をインクで満たした後、図示しない駆動回路からの記録信号に従い、外部配線 33 を介して圧力発生室 12 に対応するそれぞれの下電極膜 60 と上電極膜 80 との間に電圧を印加し、弾性膜 50、下電極膜 60 及び圧電体層 70 をたわみ変形させることにより、各圧力発生室 12 内の圧力が高まりノズル開口 21 からインク滴が吐出する。

【0052】

以下、このような本実施形態のインクジェット式記録ヘッドの製造方法、特に、封止基板 30 を形成するプロセスについて、図 3 及び図 4 を参照して説明する。なお、図 3 及び図 4 は、圧電素子保持部の長手方向の断面図である。

【0053】

まず、図 3（a）に示すように、封止基板 30 となるシリコン単結晶基板からなる封止基板形成材 120 を約 1100°C の拡散炉で熱酸化して二酸化シリコン

膜 36 を全面に形成する。なお、この二酸化シリコン膜 36 は、詳しくは後述するが、封止基板形成材 120 をエッチングする際のマスクとして用いられるものである。

【0054】

次に、図 3 (b) に示すように、封止基板形成材 120 の一方向側に形成された二酸化シリコン膜 36 を所定形状にパターニングすることによりマスクパターン 130 を形成すると共にこのマスクパターン 130 を介して、上述した圧力発生室 12 と同様にアルカリ溶液による異方性エッチングを行うことにより、封止基板形成材 120 にリザーバ部 31、圧電素子保持部 32 及び接続孔 34 を形成する。

【0055】

次いで、図 3 (c) に示すように、二酸化シリコン膜 36 及びマスクパターン 130 を除去する。具体的には、例えば、フッ酸 (HF) 等のエッチング液を用いて封止基板形成材 120 の表面に形成された二酸化シリコン膜 36 及びマスクパターン 130 を除去する。

【0056】

次に、図 4 (a) に示すように、封止基板形成材 120 全体を熱酸化することにより、封止基板形成材 120 のリザーバ部 31 の内壁表面を含む全ての表面に耐インク性を有する保護膜 110 を形成する。なお、この保護膜 110 は、本実施形態では、封止基板形成材 120 がシリコン単結晶基板であるため、二酸化シリコン膜である。

【0057】

このように、本実施形態では、封止基板形成材 120 全体を熱酸化することにより、略均一な厚さで且つピンホールの発生がない保護膜 110 を比較的容易且つ確実に形成できる。また、封止基板形成材 120 の全ての表面に一度の熱酸化で保護膜 110 を形成することができる。したがって、保護膜 110 を形成する作業を簡略化することができる。

【0058】

次いで、図 4 (b) に示すように、封止基板形成材 120 の圧電素子保持部 3

2 側とは反対側の表面上に、例えば、ロールコータ法によって外部配線 33 を形成する。なお、この外部配線 33 は、例えば、リソグラフィ法等の薄膜形成方法を用いて形成するようにしてもよい。

【0059】

このように、本実施形態では、略均一な厚さで且つピンホールの発生がない保護膜 110 上に外部配線 33 を形成することにより、外部配線 33 がピンホールを介してショートしてしまうのを確実に防止することができる。

【0060】

その後は、図 4 (c) に示すように、封止基板形成材 120 を圧電素子 300 及び圧力発生室 12 が設けられた流路形成基板 10 となるシリコンウェハ 140 に接合する。そして、このシリコンウェハ 140 の圧力発生室 12 側にノズル開口 21 が穿設されたノズルプレート 20 を接合すると共に、封止基板形成材 120 にコンプライアンス基板 40 を接合し、封止基板形成材 120 等各基板を図 1 に示すような一つのチップサイズの流路形成基板 10 毎に分割することによって、本実施形態のインクジェット式記録ヘッドとする。

【0061】

(他の実施形態)

以上、本発明の各実施形態を説明したが、インクジェット式記録ヘッド及び封止基板の製造方法の基本的構成は上述したものに限定されるものではない。

【0062】

例えば、上述した実施形態では、封止基板 30 のリザーバ部 31 の内壁表面を含む全面に耐インク性を有する保護膜 110 を設けるようにしたが、これに限定されず、リザーバ部 31 の内壁表面だけに耐インク性を有する保護膜を設けるようにしてよい。

【0063】

また、上述の実施形態では、たわみ振動型のインクジェット式記録ヘッドについて説明したが、勿論これに限定されず、例えば、縦振動型のインクジェット式記録ヘッド、あるいは圧力発生室内に抵抗線を設けた電気熱変換式のインクジェット式記録ヘッド等、種々の構造のインクジェット式記録ヘッドに適用すること

ができる。

【0064】

なお、上述した実施形態においては、本発明の液体噴射ヘッドの一例としてインクジェット式記録ヘッドを説明したが、液体噴射ヘッドの基本的構成は上述したものに限定されるものではない。本発明は、広く液体噴射ヘッドの全般を対象としたものであり、インク以外のアルカリ性の液体を噴射するものであればよく、例えば、プリンタ等の画像記録装置に用いられる各種の記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機ELディスプレイ、FED（面発光ディスプレイ）等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオチップ製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等にも適用することができる。このように、アルカリ性の液体を噴射する液体噴射ヘッドに本発明を適用すれば、上述した実施形態と同じ優れた効果を得ることができる。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、封止基板の少なくともリザーバ部の内壁表面に耐液体性を有する保護膜を設けるようにしたため、封止基板が液体に溶解されるのを保護膜によって防止することができる。したがって、リザーバ部を製品製造時と略同一形状に長期間維持することができる。これにより、液体に溶解された封止基板の溶解物が液体中に析出物（Si）として析出することがないため、ノズル詰まりの発生が効果的に低減される。また、リザーバ部の形状が実質的に安定し、各圧力発生室内に液体を良好に供給することができる。

【0066】

さらに、略均一な膜厚に形成されてピンホールの発生がない保護膜上に外部配線を形成することにより、外部配線がピンホールを介してショートしてしまうのを確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【図2】

本発明の実施形態 1 に係るインクジェット式記録ヘッドの平面図及び断面図である。

【図 3】

本発明の実施形態 1 に係る封止基板の製造工程を示す断面図である。

【図 4】

本発明の実施形態 1 に係る封止基板の製造工程を示す断面図である。

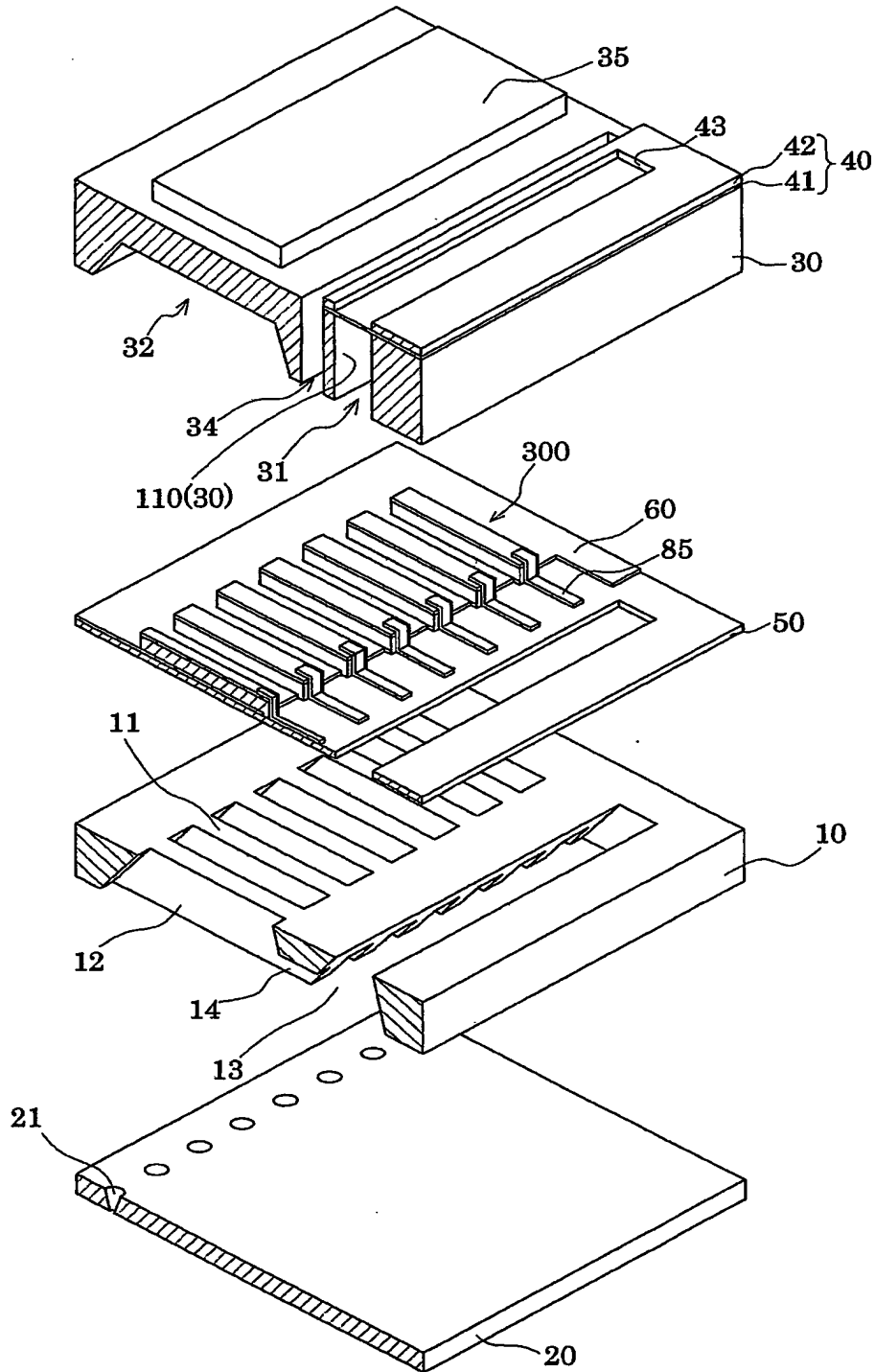
【符号の説明】

- 10 流路形成基板
- 12 圧力発生室
- 13 連通部
- 14 インク供給路
- 20 ノズルプレート
- 21 ノズル開口
- 30 封止基板
- 31 リザーバ部
- 32 圧電素子保持部
- 33 外部配線
- 34 接続孔
- 40 コンプライアンス基板
- 50 弾性膜
- 60 下電極膜
- 70 圧電体層
- 80 上電極膜
- 100 リザーバ
- 110 保護膜
- 120 封止基板形成材
- 130 マスクパターン
- 140 シリコンウェハ
- 300 圧電素子

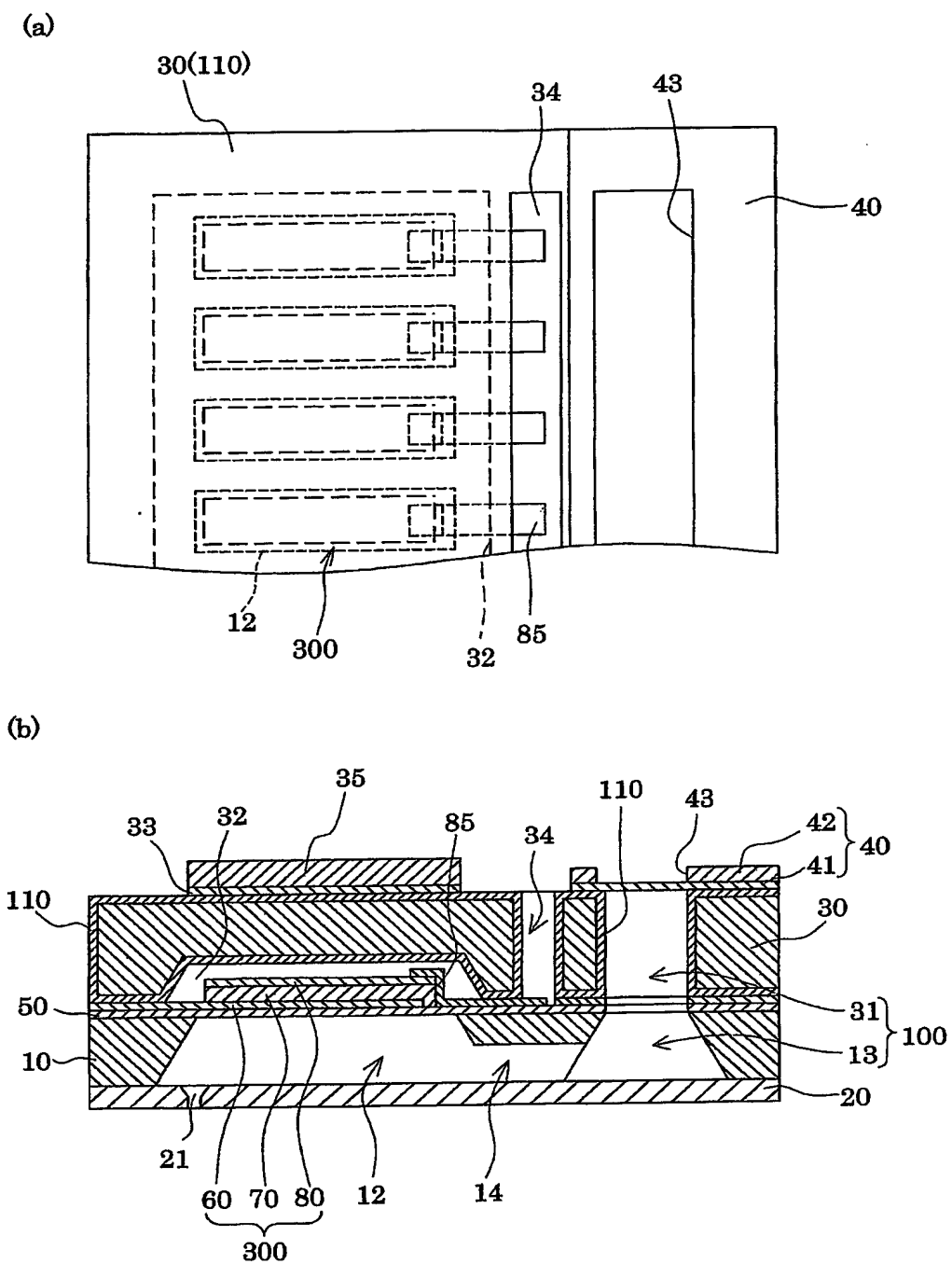
【書類名】

図面

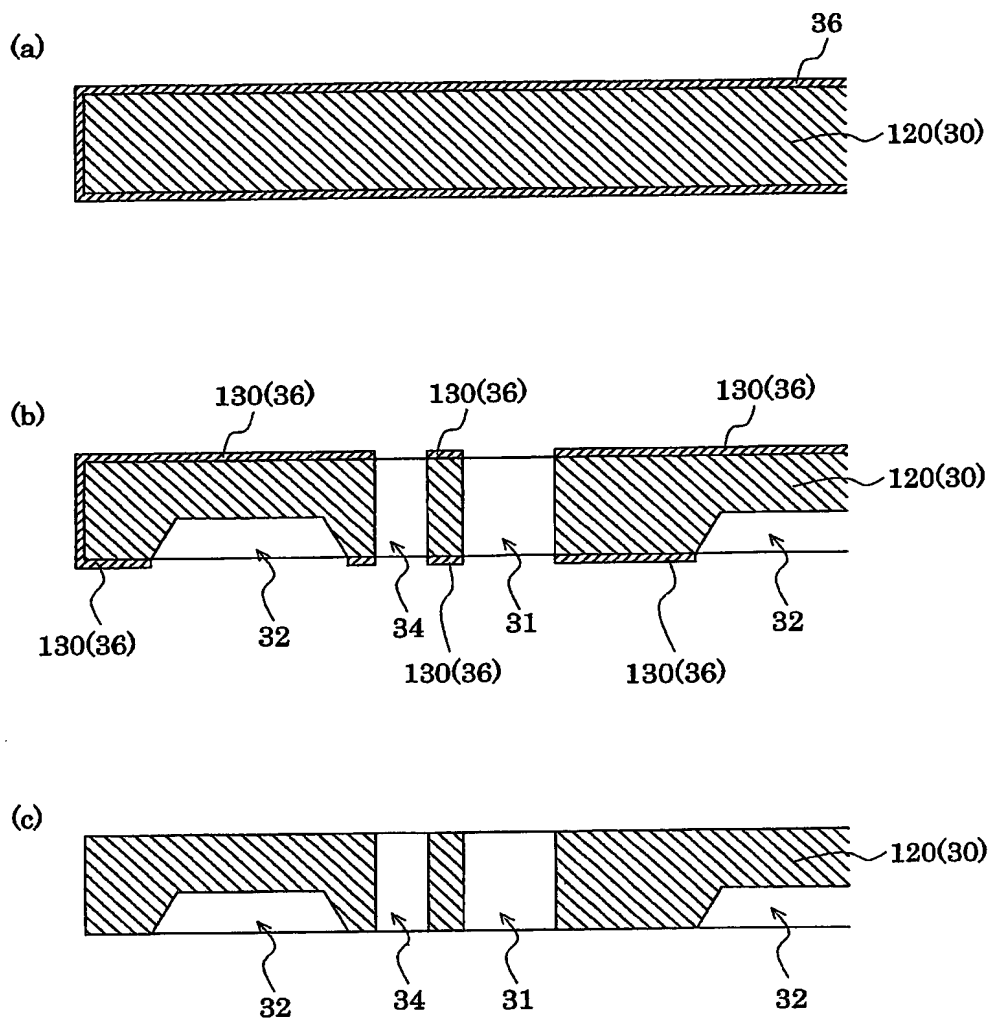
【図 1】

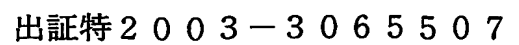


【図 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 リザーバ部の形状を製品製造時と略同一形状に長期間維持することができる液体噴射ヘッド及び封止基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 ノズル開口 21 に連通する圧力発生室 12 が形成される流路形成基板 10 と、流路形成基板 10 の一方向側に振動板を介して設けられて圧力発生室 12 内に圧力変化を生じさせる圧電素子 300 と、シリコン単結晶基板からなり圧電素子 300 の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態で該空間を封止する圧電素子保持部 32 を有する封止基板 30 とを具備する液体噴射ヘッドにおいて、封止基板 30 が各圧力発生室 12 の共通液体室の少なくとも一部を構成するリザーバ部 31 を有し、少なくともリザーバ部 31 の内壁表面に耐液体性を有する保護膜 110 を設けることにより、リザーバ部 31 の形状を製品製造時と略同一形状に長期間維持することができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-201296
受付番号	50201010411
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 7月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 7月10日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-201296

出願人履歴情報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名

セイコーエプソン株式会社